

# 論文審査の要旨および学識確認結果

報告番号	甲 第 号	氏 名	玉木脩二	
論文審査担当者：	主査	慶應義塾大学准教授	博士（理学）	齊藤 圭司
	副査	慶應義塾大学教授	理学博士	江藤 幹雄
		慶應義塾大学教授	医学博士、博士（理学）	藤谷 洋平
		慶應義塾大学専任講師	博士（工学）	牧 英之
<p>(論文審査の要旨)</p> <p>学士(理学)、修士(理学)玉木脩二君の学位請求論文は、「磁場中の低次元物質における熱輸送特性と新奇な非平衡現象の探索」と題し、全4章より構成されている。</p> <p>第1章では、熱輸送現象に関する基本事項、また、本研究に至る動機が説明されている。まずカーボンナノチューブやグラフェンにおいて観測されている、熱伝導度の発散現象(物質のサイズとともに熱伝導度が増大する現象)について説明がなされている。このような低次元系で見られる熱伝導度の発散現象は「異常熱輸送現象」と呼ばれ、数学、理論物理、実験物理の各領域が相補的に研究を進めている重要分野の一つである。異常熱輸送現象の発現機構として、系が持つ保存量が重要であることが知られている。特に非線形格子系が一般に有する「ストレッチ」、「運動量」、「エネルギー」の三種類の保存量が重要になる。本論文では、これらの保存量に着目した近年の理論として、ゆらぐ流体力学理論と運動量交換モデルによる厳密解が紹介されている。その後これらの背景をふまえ、本論文の主眼となる、電荷を帯びた系での磁場の影響を研究する動機が説明されている。</p> <p>第2章では、磁場下での低次元異常熱輸送の解析がなされる。典型的な場合として三種類のケースを考えている。ケース(0):電荷がない場合、ケース(I):各サイトに一定の電荷がある一様電荷の場合、ケース(II):電荷が交互に並ぶ場合である。本論文では、それらを統一的に扱うことができ、かつ、厳密な解析を可能にする新しいモデルが導入されている。このモデルに対して、局所エネルギーの定義と熱流の定義がなされ、久保公式に現れる熱流に関する自己相関関数の厳密解が導出されている。ケース(0)とケース(II)では、これまでと同様の普遍クラスに属する異常熱輸送現象が現れるが、ケース(I)では、新しい普遍クラスの異常性が発現することが報告されている。</p> <p>第3章は、電荷を帯びたひも状物質において、磁場により初めて発現する新奇な非平衡現象の探索に割り当てられている。有限な熱流をもつ定常状態で、形状に磁場の影響が出るか否かが、ここでの焦点である。本論文では、非線形格子系での非平衡定常状態の形状を探るために、様々なパラメータに対して数値計算がなされている。そして、非平衡性と非線形ポテンシャルの効果により、磁場によって系が曲げられるという現象が報告されている。第3章の後半では、この現象とネルンスト効果との関係が議論され、また線形応答理論を構築した定量的な考察もなされている。</p> <p>第4章では、この論文のまとめがなされている。</p> <p>本論文は、低次元性に起因するいくつかの新しい非平衡現象を明らかにしている。よって、本論文の著者は博士(理学)の学位を受ける資格があるものと認める。</p>				
学識確認結果	学位請求論文を中心にして関連学術について上記審査会委員で試問を行い、当該学術に関し広く深い学識を有することを確認した。 また、語学（英語）についても十分な学力を有することを確認した。			